



Dharma Raflesia

Jurnal Ilmiah Pengembangan dan Penerapan
Eksakta

1. Pembuatan Preparat Pertumbuhan Tulang dan Sistem Rangka Embrio Burung Puyuh (*Coturnix coturnix*) dengan Teknik Alizarin Red-S sebagai Media Pembelajaran Biologi di SMA Kota Bengkulu oleh : Bhakti Karyadi, Aceng Ruyani, dan Abdul Kadir
2. Pembuatan Batu-Bata dengan Kualitas Standar Nasional Indonesia oleh : Mawardi dan Derry Yumico
3. Teknologi Pengolahan Cabe dan Tomat Menjadi Saos untuk Meningkatkan Nilai Ekonomi Dan Pendapatan Petani di Desa Sumber Urip, Kec. Selupu Rejang Kabupaten Rejang Lebong Oleh : (Hesti Pujiwati, Prasetyo, dan Eka Dewi Anggraini, fakultas pertanian unib)
4. Penentuan Posisi Menggunakan Alas GPS (Global Positioning System) sebagai Dasar Penyempurnaan Peta Dasar dan Peta Wisata di Desa Sumber Urip dan Sekitarnya oleh : Kanang Setyo Hindarto dan Bambang Sulistyio
5. Aplikasi Teknologi Cat Semprot pada Industri Kecil Meubel Di Desa Sunda Kelapa oleh : v. sozi kamefi
6. Pengendalian Ulat Grayak (*Spodoptera litura f*) pada Tanaman Padi, Menggunakan Nematoda *Steinernema* SPP dan Cendawan *nomurea* spp Oleh : Djamillah.
7. Penajaman Arah Pembangunan Desa Melalui Peningkatan Keterampilan Aparatur Kecamatan dalam Mengelola Manajemen Desa Berupa Pembuatan Database & Pengolahan Statistik Desa oleh : Hanifah
8. Pemberdayaan Potensi Wirausaha Sejak Usia Dini di Padu Haqiqi Kandang Limun Kodia Bengkulu Melalui Pelatihan Dengan Media Cashflow For Kids Matematika oleh : M. Fachruddin S dan Rita Sujarwati
9. Introduksi Teknologi Pembuatan dan Pemanfaatan Teh Kompos (*Compost Tea*) sebagai Pupuk dan Pestisida Alami Alternatif dalam Usaha Penunjang Pertanian Ramah Lingkungan oleh : Agustin Zarkani dan Mimi Sutrawati
10. Pemanfaatan Teknologi Pelengkungan Kayu dalam Industri Perkayuan di Desa Sunda Kelapa oleh : Ridwan Yahya dan Saprinurdin **)
11. Pembuatan Kecap secara Hidrolisis Enzimatis dari Offal Ayam Dikelompok Usaha Pemotongan Ayam Pasar Minggu Kota Bengkulu Oleh : Siwitri Kadarsih dan Dadang Suherman
12. Permukiman Air Menggunakan Metode Destilasi Untuk Mengatasi Kesulitan Air Bersih Di Desa Pasar Seluma Kecamatan Seluma Selatan Oleh : Ikhos

Diterbitkan Oleh :
Lembaga Pengabdian pada Masyarakat
Universitas Bengkulu

Dharma Raflesia

Jurnal Ilmiah Pengembangan dan Penerapan Ipteks

ISSN : 1693-8048
Tahun VI, Nomor 10 Juni 2008

Dharma Rafflesia : Jurnal Ilmiah Pengembangan dan Penerapan Ipteks diterbitkan sejak 2-3 oleh Lembaga Pengabdian pada Masyarakat Universitas Bengkulu. Jurnal ilmiah terbit dua kali setahun pada bulan Juni dan Desember, berisikan tulisan yang diangka hasil pengabdian pengembangan dan penerapan iptek.

Pelindung

Rektor Universitas Bengkulu

Penanggung Jawab

Wuri Marsigit

Ketua Penyunting

Susetyo

Anggota Penyunting

**Rambat Nur Sasongko, Purmini, Priyono Prawito,
Iskandar, Agus Martono, Muria Herlina**

Penyunting Ahli

**Sujarwoto (Universitas Brawijaya), Samudra Wibawa (Universitas Gajah Mada),
Sugiyanto (Universitas Sebelas Maret), Susetyo (Universitas Bengkulu),
Zainal Muktamar (Universitas Bengkulu), Sudarwan Danim (Universitas Bengkulu)**

Sekretariat

A. Nezar, Helman, Surahman, Rosmaniar, Suradi

Alamat Redaksi/ Tata Usaha

Dharma Raflesia

**Jurnal Ilmiah Pengembangan dan Penerapan Ipteks
Lembaga Pengabdian pada Masyarakat Universitas Bengkulu
Gedung Rektorat Unib Lantai III, Jln. Raya Kandang Limun Bengkulu 38371A
Telp. (0736) 20173, 21170 Faks. (0736) 22105**

Dharma Raflesia

Jurnal Ilmiah Pengembangan dan Penerapan Ipteks

ISSN : 1693-8048

Tahun VI, Nomor 10 Juni 2008

DAFTAR ISI

1. PEMBUATAN PREPARAT PERTUMBUHAN TULANG DAN SISTEM RANGKA EMBRIO BURUNG PUYUH (COTURNIX COTURNIX) DENGAN TEKNIK ALIZARIN RED-S SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN BIOLOGI DI SMA KOTA BENGKULU
Oleh Bhakti Karyadi, Aceng Ruyani, dan Abdul Kadir1-6
2. PEMBUATAN BATU-BATA DENGAN KUALITAS STANDAR NASIONAL INDONESIA
Oleh : Mawardi dan Derry yumico..... 7-11
3. TEKNOLOGI PENGOLAHAN CABE DAN TOMAT MENJADI SAOS UNTUK MENINGKATKAN NILAI EKONOMI DAN PENDAPATAN PETANI DI DESA SUMBER URIP, KEC. SELUPU REJANG KABUPATEN REJANG LEBONG Oleh : (Hesti Pujiwati, Prasetyo, dan Eka Dewi Anggraini, Fakultas Pertanian UNIB) 12-15
4. PENENTUAN POSISI MENGGUNAKAN ALAT GPS (GLOBAL POSITIONING SYSTEM) SEBAGAI DASAR PENYEMPURNAAN PETA DASAR DAN PETA WISATA DI DESA SUMBER URIP DAN SEKITARNYA¹⁾ Oleh : Kanang Setyo Hindarto dan Bambang Sulistyio16-22
5. APLIKASI TEKNOLOGI CAT SEMPROT PADA INDUSTRI KECIL MEUBEL DI DESA SUNDA KELAPA Oleh : V. Sozi Karnefi23-29
6. PENGENDALIAN ULAT GRAYAK (SPODOPTERA LITURA F) PADA TANAMAN PADI, MENGGUNAKAN NEMATODA STEINERNEMA SPP. DAN CENDAWAN NOMURAEA SPP
Oleh Djamillah30-36
7. PENAJAMAN ARAH PEMBANGUNAN DESA MELALUI PENINGKATAN KETERAMPILAN APARATUR KECAMATAN DALAM MENGELOLA MANAJEMEN DESA BERUPA PEMBUATAN DATABASE & PENGOLAHAN STATISTIK DESA
Oleh : Hanifah.....37-41
8. PEMBERDAYAAN POTENSI WIRAUSAHA SEJAK USIA DINI DI PADU HAQIQI KANDANG LIMUN KADIA BENGKULU MELALUI PELATIHAN DENGAN MEDIA CASHFLOW FOR KIDS MATEMATIKA Oleh : M. Fachruddin S dan Rita Sujarwati42-57
9. INTRODUKSI TEKNOLOGI PEMBUATAN DAN PEMANFAATAN TEH KOMPOS (COMPOST TEA) SEBAGAI PUPUK DAN PESTISIDA ALAMI ALTERNATIF DALAM USAHA PENUNJANG PERTANIAN RAMAH LINGKUNGAN
Oleh : Agustin Zarkani dan Mimi Sutrawati58-65
10. PEMANFAATAN TEKNOLOGI PELENGKUNGAN KAYU DALAM INDUSTRI PERKAYUAN DI DESA SUNDA KELAPA ^{*)} Oleh : Saprinurdin dan Ridwan Yahya ⁺⁺⁾.....66-73
11. PEMBUATAN KECAP SECARA HIDROLISIS ENZIMATIS DARI OFFAL AYAM DIKELOMPOK USAHA PEMOTONGAN AYAM PASAR MINGGU KOTA BENGKULU
Oleh : Siwitri Kadarsih dan Dadang Suherman..... 74-78
12. PERMUNIAN AIR MENGGUNAKAN METODE DESTILASI UNTUK MENGATASI KESULITAN AIR BERSIH DI DESA PASAR SELUMA KECAMATAN SELUMA SELATAN Oleh: Irkhos, S.Si..... 79-86

PENGENDALIAN ULAT GRAYAK (*SPODOPTERA LITURA F*) PADA TANAMAN PADI, MENGGUNAKAN NEMATODA *STEINERNEMA SPP.* DAN CENDAWAN *NOMURAEA SPP.*

Oleh :
Djamillah

ABSTRAK

Kegiatan pengabdian pada masyarakat ini bertujuan untuk memperkenalkan kepada masyarakat alternative pengendalian ulat grayak (*Spodoptera litura F*) dengan nematode patogen Serangga *Steinernema spp.* dan Cendawan *Nomuraea spp.* Kegiatan tersebut dilakukan di dusun Abu Sakin, desa Sunda Kelapa, Kecamatan Pondok Kelapa, Kabupaten Bengkulu Utara. Peserta kegiatan terutama diikuti oleh para petani yang tergabung dalam kelompok-kelompok tani yang ada di dusun tersebut. Metode yang digunakan adalah penyuluhan dan pelatihan dengan memperlihatkan contoh produk yang digunakan. Hasil evaluasi dari kegiatan ini menunjukkan antusiasme para peserta yang sangat tinggi. Hal ini ditunjukkan dari banyaknya pertanyaan yang muncul dan diskusi yang terjadi selama kegiatan berlangsung. Peserta kegiatan juga menginginkan kegiatan pengabdian ini dilanjutkan dengan pelatihan cara memproduksi nematoda *Steinernema spp.* dan cendawan *Nomuraea spp.* serta cara aplikasinya di lapangan.

Kata-kata kunci : Pengendalian, ulat grayak, *Steinernema spp.* dan *Nomuraea spp.*

PENDAHULUAN

Produksi padi perlu ditingkatkan dari waktu ke waktu agar kebutuhan pangan masyarakat tercukupi dan swasembada pangan lestari. Upaya peningkatan produksi padi tidak selalu berhasil karena sering menghadapi berbagai kendala, antara lain berupa organisme pengganggu tanaman (OPT), salah satunya adalah hama ulat grayak (*Spodoptera litura F*).

Petani padi di Desa Sunda Kelapa (dusun Abu Sakim) kecamatan Pondok Kelapa, menghadapi kendala dalam budidaya padi, antara lain adanya serangan

ulat grayak. Ulat grayak dapat merusak tanaman pada fase vegetatif sampai generatif.

Gejala serangan yang diakibatkan oleh ulat grayak, yaitu pada saat ulat masih kecil merusak daun dengan meninggalkan sisa-sisa epidermis bagian atas sehingga daun tampak transparan dan tinggal tulang-tulang daun saja. Ulat yang lebih tua merusak tulang daun dan kadang-kadang menyerang buah. Biasanya ulat berada di permukaan bawah daun, menyerang secara berkelompok, serangan berat dapat menyebabkan tanaman gundul

karena daun dan buah habis dimakan. Serangan berat biasanya terjadi pada musim kemarau (Anonim 2004).

Tindakan pengendalian yang dilakukan oleh para petani umumnya masih mengandalkan insektisida sintetik. Penggunaan insektisida merupakan cara mudah dan cepat memberikan hasil, tetapi penggunaan secara berlebihan sering berdampak negatif seperti terjadinya keracunan bahkan kematian, pencemaran lingkungan, resistensi dan resurgensi hama serta terbunuhnya jasad bukan sasaran (Untung 1993; Oka, 1994) oleh karena itu teknologi pengendalian yg ramah lingkungan harus terus menerus diupayakan untuk mengurangi ketergantungan terhadap insektisida sintetik, salah satunya dengan menggunakan agen pengendali hayati.

Pengendalian hayati adalah pengendalian OPT dengan memanfaatkan agen-agen pengendali hayati seperti cendawan, bakteri, virus, dan nematoda yang dapat mengendalikan OPT. Nematoda patogen serangga (NPS) sebagai salah satu agen pengendali hayati telah mulai banyak diteliti di Indonesia, termasuk di Bengkulu. Dari penelitian di Bengkulu ternyata NPS dari genus *Steinernema* yang berasal dari ekosistem tanaman semusim

mempunyai patogenisitas yang lebih baik dibanding NPS dari ekosistem tanaman tahunan dan ekosistem hutan (Mugiono 2005).

Petani padi di dusun Abu Sakim, desa Sunda Kelapa kecamatan Pondok Kelapa menghadapi masalah dalam budidaya padinya, yaitu adanya serangan ulat grayak. Ulat grayak dapat merusak tanaman pada fase vegetatif sampai generatif. Gejala serangan yang diakibatkan oleh ulat grayak yaitu pada saat ulat masih kecil merusak daun dengan meninggalkan sisa-sisa epidermis bagian atas sehingga daun tampak transparan dan tinggal tulang-tulang daun saja. Ulat yang lebih tua merusak tulang daun.

Dalam pengendalian ulat grayak umumnya petani menggunakan insektisida sintetik. Mengingat banyaknya dampak negatif dari insektisida sintetik, maka perlu dicari alternatif pengendalian ulat grayak yang lebih ramah lingkungan, sehingga mengurangi ketergantungan terhadap insektisida sintetik. Salah satu cara yang dapat dilakukan yaitu menggunakan agen pengendali hayati. Dua jenis agen pengendali hayati yang mempunyai potensi untuk mengendalikan ulat grayak adalah NPS genus *Steinernema* dan cendawan *Nomuraea spp*

Untuk mensosialisasikan agen-agen pengendali hayati ini perlu dilakukan sosialisasi pengendali hayati yang berasal dari daerah setempat, seperti NPS *Steinernema* dan cendawan *Nomuraea*. Kedua agen pengendali hayati tersebut dapat diperoleh dilahan petani dan dapat dikembangbiakkan dengan mudah oleh petani sendiri.

Tujuan yang hendak dicapai dari kegiatan program pengabdian pada masyarakat yang diajukan yaitu :

1. Memperkenalkan teknologi pengendalian hayati terhadap serangga hama dengan agen pengendali hayati NPS genus *Steinernema* dan cendawan *Nomuraea spp*
2. Memperkenalkan cara-cara pengendalian hayati terhadap serangga hama pada Petani padi di Dusun Abu Sakim, Desa Sunda Kelapa Kecamatan Pondok Kelapa.
3. Menunjang program pemerintah dalam menyukseskan program peningkatan dan mutu pangan nasional.

Kegiatan pengabdian pada masyarakat ini diharapkan memberikan manfaat dalam hal :

1. Meningkatkan pengetahuan dan teknologi masyarakat sasaran tentang pengendalian hayati OPT
2. Meningkatkan kualitas produksi padi Petani padi di Dusun Abu Sakim, Desa Sunda Kelapa Kecamatan Pondok Kelapa
3. Menambah pendapatan masyarakat tani.

MATERI DAN METODE

Materi yang digunakan dalam kegiatan pengabdian pada masyarakat menggunakan materi penyuluhan berupa petunjuk praktis "leaflet" dan contoh bahan yang digunakan untuk pengendalian ulat grayak.

Kerangka pemecahan masalah yang digunakan dalam kegiatan ini terdiri dari tahapan-tahapan yaitu :

- Identifikasi masalah
- Perumusan masalah
- Alternatif pemecahan masalah
- Solusi Pemecahan masalah
- Evaluasi

Dalam aplikasi di lapangan kerangka masalah tersebut di atas dapat dijalankan sesuai dengan rencana. Identifikasi masalah diperoleh dari sumber penyuluh lapangan dan petani. Berdasarkan

identifikasi tersebut maka tahapan berikutnya dilaksanakan penyuluhan.

Metode yang digunakan dalam penerapan program pengabdian pada masyarakat, yaitu :

- Penyuluhan Kelompok Tani

Kegiatan ini berupa serangkaian kegiatan yang diawali dengan kegiatan penyuluhan tentang ulat grayak *S.litura*, terutama tentang dampak kerusakan yang disebabkan, dan cara pengendaliannya. Kemudian kegiatan penyuluhan dilanjutkan dengan mengenalkan nematoda dan cendawan yang dapat digunakan sebagai pengendali hayati terhadap hama, proses produksi serta cara penerapannya di lapangan. Bahan yang digunakan pada kegiatan ini berupa leaflet/booklet, dan contoh produk.

- Proses Perbanyak NPS

NPS diisolasi dari tanah di pertanaman padi desa Sunda Kelapa. Isolasi NPS dilakukan dengan teknik pemancingan menggunakan ulat grayak. Tanah diambil di daerah perakaran tanaman, diletakkan dalam nampan plastik kemudian disemprot aquades untuk menjaga kelembabannya. Setiap nampan ditempatkan ulat grayak sebanyak 10 ekor dan ditambah potongan tongkol jagung muda sebagai pakan ulat. Nampan ditutup dengan kain kasa dan diikat dengan karet

dan diletakkan dalam ruang inkubasi. Ulat yang mati diambil dan dilihat, bila mati terserang NPS akan ada NPS didalam ulat grayak..Kemudian diperbanyak dengan cara meletakkan ulat grayak yang sudah dibekukan dalam wadah (cawan petri) yang telah dialasi kertas saring dan diinokulasi (ditularkan) dengan NPS yang sudah didapat, kemudian diinkubasi selama tujuh hari, untuk mendapatkan JI NPS yang akan diaplikasikan di lapang.

- Proses Perbanyak *Nomuraea* spp

Proses Perbanyak *Nomuraea* spp dilakukan dengan menggunakan ulat grayak, karena proses perbanyak pada media buatan belum bisa memberikan hasil yang memuaskan. Ulat grayak *S. litura* dikumpulkan dari tanaman padi petani. Kemudian ulat tersebut diinokulasi dengan cendawan *Nomuraea* spp yang sudah ada di laboratorium IHPT Fak Pertanian Universitas Bengkulu. Ulat yang mati terinfeksi cendawan dikumpulkan dan siap diaplikasikan di lapang.

Proses perbanyak nematoda dan cendawan digunakan untuk menjelaskan pada saat penyuluhan dan hasilnya digunakan sebagai contoh produk.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pelaksanaan kegiatan pengabdian ini dilakukan di dusun Abu Sakim, desa Sunda

Kelapa, kecamatan Pondok Kelapa dengan masyarakat yang mempunyai pekerjaan yang hampir seragam yaitu petani. Kegiatan ini diikuti rata-rata 35 orang peserta setiap kali pertemuan, yang terdiri dari anggota kelompok tani yang ada di dusun Abu Sakim. Setiap kali pertemuan dihadiri oleh kepala desa, dan penyuluh yang ada di desa tersebut. Di dusun Abu Sakim terdapat permasalahan yang cukup berat yaitu adanya pengalihan lahan pertanian padi ke pertanian kelapa sawit, sehingga lahan padi semakin berkurang.

Dalam pelaksanaan pengabdian ini peserta dibekali terlebih dahulu dengan pengetahuan tentang ulat grayak (*Spodoptera litura*). Dengan menjelaskan perilaku ulat grayak, serta gejala kerusakan yang ditimbulkan ulat tersebut. Dari hasil diskusi dalam pertemuan ini ternyata, sebelumnya banyak peserta yang masih kurang paham terhadap perilaku ulat grayak ini. Terbukti bahwa dalam pengendalian yang mereka lakukan selama ini tidak mempertimbangkan perilaku ulat grayak yang aktif pada malam. Sehingga usaha pengendalian yang mereka lakukan tidak berhasil. Upaya pengendalian petani juga masih mengandalkan insektisida.

Acara selanjutnya adalah memperkenalkan upaya-upaya yang dapat dilakukan untuk pengendalian ulat grayak. Alternatif pengendalian ulat grayak dapat menggunakan agen pengendali hayati yaitu nematoda *Steinernema spp.* dan cendawan *Nomuraea spp.* Dalam kegiatan ini peserta diberi leaflet tentang nematoda *Steinernema spp.*, yang berisi apa itu nematoda *Steinernema*, bagaimana memperoleh dan memperbanyak (Lampiran 1). Untuk lebih mengenalkan nematoda ini, ditunjukkan contoh produknya dan peragaan cara memperoleh dan memperbanyak, serta cara aplikasinya di lapangan pertanian padi. Dalam penyuluhan ini muncul banyak pertanyaan yang intinya peserta ingin tahu lebih banyak tentang nematoda ini, yang merupakan produk baru bagi mereka untuk pengendalian hama. Karena keterbatasan waktu dan dana, ditawarkan bagi peserta yang berminat untuk datang ke Laboratorium proteksi unib untuk melihat/ belajar bagaimana memproduksi nematoda *Steinernema spp.*

Acara selanjutnya adalah memperkenalkan cendawan *Nomuraea spp.* sebagai pengendali hayati. Sama seperti waktu memperkenalkan nematoda *Steinernema spp.*, disini peserta diberi

leaflet (Lampiran 2), dan contoh produk. Peserta juga antusias dengan produk yang mereka anggap baru, terbukti dengan banyaknya pertanyaan dan keinginan mereka untuk menerapkan cara pengendalian ini. Tim pengabdian pada masyarakat juga membuka pintu lebar-lebar di laboratorium proteksi, bagi peserta yang ingin belajar lebih banyak lagi.

KESIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil pelaksanaan kegiatan pengabdian tentang Pengendalian ulat grayak (*Spodoptera litura* F) pada tanaman padi menggunakan nematoda *Steinernema spp.* dan cendawan *Nomuraea spp.* ini dapat diambil kesimpulan :

1. Peserta kegiatan memberikan respon yang positif tentang kegiatan ini.
2. Peserta mulai mengenal cara pengendalian lain selain dengan insektisida
3. Peserta ingin menggunakan agen pengendali hayati ini untuk mengendalikan hama.

Pelaksana kegiatan pengabdian pada masyarakat menyarankan agar kegiatan ini tidak berhenti disini saja. Kegiatan ini harus dilanjutkan mengingat peserta masih belum mempraktekkan sendiri cara

pengendalian ini, sehingga akan betul-betul bermanfaat bagi petani.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2004. Ulat Grayak (*Spodoptera litura* F)
<http://www.deptan.go.id/ditlinhori/optcabai/morf%20spodoptera.htm> 26 Maret 2004.
- Bartleet, M.C and S.T. Jaronski. 1998. Mass Production of Entomogenous Fungi for Biological Control. Hal: 61-85. Dalam E.A. Burges (Ed): Fungi in Biological Control System. Manchester University Press. London.
- Bonz, G. 1963. Physiopathology and Histochemistry. Dalam E. A. Steinhaus (Ed): Insect Pathology an Advanced Treatise. Vol. I. Academic Press. London
- Chaerani dan M. Kardin. 1999. Prospek nematode sebagai pengendali hayati serangan hama. Hlm. 156-165. Prosiding Simposium Penelitian Tanaman Pangan IV. Bogor. 23-24 Nopember 1999.
- Gaugler, Randy and H. K. Kaya. 1990. Entomopathogenic Nematodes in Biological Control. Boca Raton. CRC Press.
- Gupta, P. V. 2003. Natural Occurance of the entomopathogenic fungus *Nomuraea rileyi* in the soybean green semilooper *Chrysodeixis acuta*. In India. <http://vpgkth@hotmail.com> Maret 2006.
- Kalshoven, L.G.E. 1981. Pests of Crops in Indonesia. Jakarta. P.T. Ichtiar Baru-Van Hoeve. Jakarta.

- Mugiono. 2005. Isolasi nematoda patogen serangga dari tanah pada beberapa ekosistem di Bengkulu dan Patogenitasnya terhadap *Spodoptera litura* F. Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Bengkulu. Bengkulu.
- Oka, I.N. 1994. Pengendalian Hama Terpadu dan Implementasinya di Indonesia. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Prayoga, Y.; W. Tangkano dan Marwoto. 2005. Prospek cendawan entomopatogen untuk mengendalikan Ulan grayak *Spodoptera litura* pada kedelai. J. Penelitian dan Pengembangan Pertanian. 24 (1): 19-26.
- Rahayu, M. 2000. Pemanfaatan entomopatogen untuk pengendalian alternatif hama. Balai Penelitian Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian. Malang.
- Rosmana A., S. Syam, Alias, dan Sjamsiar. 1998. Evaluasi penggunaan nematoda entomopatogen *Steinernema carpocapsae* isolat Sulawesi Selatan sebagai biosida untuk mengendalikan hama kubis *Crociodolomia binotalis* J. Faultas Pertanian dan Kehutanan, Universitas Hasanuddin. Ujung Pandang.
- Sastrosiswojo, S dan W. Setiowati. 1993. Hama-hama tanaman kubis dan cara pengendaliannya. Balai Penelitian Horticultura. Lembang.
- Soebandrijo. 2000. Penerapan Teknologi Pengendalian hama terpadu pada tanaman kapas. Buletin Kehutanan dan Perkebunan. 1(2) : 135-137.
- Steinhaus, E.A. 1949. Principle of Insect Pathology. Mc Graw Hill. New York. 757 pages.
- Untung, Kasumbogo. 1993. Pengantar Pengelolaan Hama Terpadu. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Vey and Fargues. 1977. Histological and Ultra Structural Studies of *B. bassiana* Infection in *Leptinotara decunliniata* Larvae during ecdysis. Journal of Invertebrate Phatology. 30 : 207-217